



UNISUL

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA
MONIQUE ROSSO LIMA**

**DOSAGEM DOS NÍVEIS DE LACTATO E GLICOSE SÉRICOS EM PACIENTES
CANINOS CLASSIFICADOS COMO URGÊNCIA OU EMERGÊNCIA ATENDIDOS
NO HVU**

**TUBARÃO
2017**

MONIQUE ROSSO LIMA

**DOSAGEM DOS NÍVEIS DE LACTATO E GLICOSE SÉRICOS EM PACIENTES
CANINOS CLASSIFICADOS COMO URGÊNCIA OU EMERGÊNCIA ATENDIDOS
NO HVU**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Medicina Veterinária, da Universidade
do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à
aprovação da disciplina de Trabalho de Conclusão
de Curso II.

Orientador: Prof. Me. Anderson Eberhardt Assumpção

TUBARÃO
2017

MONIQUE ROSSO LIMA

Trabalho de iniciação à pesquisa apresentado ao Curso de Medicina Veterinária, da Universidade do Sul de Santa Catarina, como requisito parcial à aprovação na disciplina de TCC II.

Tubarão, 20 de junho de 2017.

Professor orientador Anderson Eberhardt Assumpção, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Sérgio Santalucia Ramos da Silva, Me.
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Silvia Resende Terra, Dr^a.
Universidade do Sul de Santa Catarina

RESUMO

A ideia da mensuração de níveis de lactato sanguíneo durante a triagem surgiu pela demanda de casos de urgência e emergência, das quais muitas vezes os tutores gostariam de saber qual seria o prognóstico de seus animais. Quando os cães são classificados nesse estado, ocorrem mudanças metabólicas em seu organismo. Pode destacar-se as mudanças nos valores de lactato e glicose séricos, que estão ligados ao metabolismo da glicólise anaeróbica, no qual este processo é desencadeado pela baixa oxigenação tecidual decorrente da hipoperfusão. Estas mudanças são desencadeadas por afecções como piometrite, neoplasias, envenenamento, dilatação volvo gástrica, choque e politraumatismos. A dosagem de lactato e glicose séricos já é utilizado na medicina humana como prognóstico para diversas afecções, e é um fator que pode ser utilizado em animais em estado de urgência e emergência. Contudo, este estudo foi realizado em caninos em estado de urgência ou emergência atendidos no Hospital Veterinário Unisul. Participaram deste estudo 15 cães, no qual 14 animais tiveram piometrite e um ruptura esplênica. Foram realizadas quatro coletas, a primeira após a estabilização do animal, a segunda seis horas, a terceira doze horas e a quarta 24 horas após o tratamento instituído, que no presente estudo todos foram cirúrgicos, com o objetivo de comparar o lactato e glicose séricos destes animais, e assim avaliar o prognóstico destes animais em relação aos valores obtidos. Após os resultados obtidos, os animais foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 (adultos) com idade até sete anos 33,33% (5/15) e grupo 2 (idosos) com idade acima de sete anos, 66,66% (10/15). Foram realizadas as médias dos grupos em relação ao lactato e glicose séricos, frequência respiratória, temperatura, frequência cardíaca, quantidade de eritrócitos, valor de hemoglobina, hematócrito, leucócitos totais e bioquímica sérica.

Palavras-chave: sepse, hiperlactatemia, hipoperfusão, glicemia.

ABSTRACT

The idea of measuring blood lactate levels during triage arose from the demand for emergency and emergency cases, of which tutors would often like to know the prognosis of their animals. When dogs are classified in this state, metabolic changes occur in their body. Changes in serum lactate and glucose levels, which are linked to the metabolism of anaerobic glycolysis, can be highlighted, in which this process is triggered by low tissue oxygenation due to hypoperfusion. These changes are triggered by conditions such as pyometritis, neoplasms, poisoning, gastric dilatation, shock and polytrauma. Serum lactate and glucose dosage is already used in human medicine as a prognosis for several diseases, and is a factor that can be used in animals in a state of emergency and emergency. However, this study was carried out on canines in an emergency or emergency state attended at Unisul Veterinary Hospital. Fifteen dogs participated in this study, in which 14 animals had pyometritis and a splenic rupture. Four collections were performed, the first after stabilization of the animal, the second six hours, the third twelve hours and the fourth 24 hours after the treatment instituted, which in the present study were all surgical, in order to compare serum lactate and glucose Of these animals, and thus evaluate the prognosis of these animals in relation to the values obtained. After the results were obtained, the animals were divided into two groups: group 1 (adults) aged up to seven years old 33.33% (5/15) and group 2 (elderly) aged over seven years, 66.66 (10/15). Serum lactate and glucose, respiratory rate, temperature, heart rate, number of erythrocytes, hemoglobin value, hematocrit, total leukocytes and serum biochemistry were performed.

Key words: Sepsis, hyperlactatemia, hypoperfusion, glycemia.

LISTA DE SIGLAS

% - porcentagem
Acetil CoA – acetilcoenzima A
ALT – Alanina aminotransferase
bpm – batimentos por minuto
BS – bioquímica seca
BU – bioquímica úmida
cél/mm³ – células por milímetros cúbicos
cm – centímetro
CO₂ – dióxido de carbono
dL – decilitro
g – grama
GLUT – proteínas transportadoras de glicose
h – hora
H₂O – água
HVV – Hospital Veterinário Unisul
IL-1 – interleucina 1
IL-6 – interleucina 6
Kg – quilograma
LAPAC – laboratório de patologia clínica veterinária
LDH – lactato desidrogenase
mg – miligramas
mL – mililitro
mmHg – milímetro de mercúrio
mmol – milimole
mpm – movimentos por minuto
°C – grau Celsius
pH – potencial hidrogênico
SC – Santa Catarina
SDMO – síndrome da disfunção de múltiplos órgãos
SIRS – síndrome da resposta inflamatória sistêmica
TNF α – fator de necrose tumoral alfa
 μ L – microlitro

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Sepses – Definições e diagnóstico.....	14
---	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Interpretação dos níveis sanguíneos de lactato	17
Quadro 2 – Anamnese de urgência simplificada.....	21
Quadro 3 – Classificação de triagem para atenção de urgência.....	23

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	11
2.1	SÍNDROME DA RESPOSTA INFLAMATÓRIA SISTÊMICA (SIRS), SEPSE E CHOQUE SÉPTICO	11
2.1.1	Fisiopatologia	11
2.1.2	Sinais Clínicos	12
2.1.3	Diagnóstico	13
2.1.4	Tratamento	14
2.2	LACTATO.....	15
2.2.1	Fisiologia	16
2.2.2	Hiperlactatemia	17
2.2.3	Utilização Clínica.....	17
2.3	GLICOSE	18
2.3.1	Síntese e Armazenamento.....	18
2.3.2	Absorção.....	18
2.3.3	Avaliação	19
2.4	URGÊNCIA.....	19
2.5	EMERGÊNCIA	21
2.6	ANÁLISES BIOQUÍMICAS	23
3	MATERIAL E MÉTODOS	24
4	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	26
5	RESULTADOS	27
6	ARTIGO	1
7	CONCLUSÃO.....	47
	REFERÊNCIAS.....	48
	ANEXO 1 – NORMAS DA REVISTA CIENTÍFICA CIÊNCIA RURAL.....	51

1 INTRODUÇÃO

A abordagem de um paciente em estado de urgência e emergência ainda é um grande desafio, mesmo com a evolução da medicina veterinária. Quando os animais são classificados em urgência ou emergência, ocorrem algumas mudanças metabólicas em seu organismo tais como, estresse sistêmico, podendo destacar diferenças nos valores de lactato e glicose séricos.

A mensuração desses componentes já é utilizado há muitos anos na medicina humana para prognóstico principalmente de pacientes na Unidade de Terapia Intensiva, e recentemente está sendo utilizado nos animais, principalmente os classificados em urgência e emergência, pois nos fornece direcionamento no prognóstico do animal.

Assim, o presente estudo teve como objetivo dosar as concentrações de lactato e glicose séricos, para observar se os valores tem relação com o prognóstico dos animais. No qual se espera que os cães em estado de urgência e emergência tenham hiperlactatemia em conjunto com hipoglicemia.

Para tanto, foi realizada uma revisão de literatura abordando o método bioquímico de mensuração de lactato e glicose séricos, assim como, conceitos de urgência e emergência, sepse, SIRS, lactato e glicose.

O projeto foi realizado no HVU em Tubarão – SC, onde possui uma casuística de animais em estado de urgência e emergência, e a pesquisa irá ajudar o médico veterinário a utilizar um método que seja uma ferramenta útil de diagnóstico, monitoração e prognóstico, e assim conseguir diminuir o número de óbitos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SÍNDROME DA RESPOSTA INFLAMATÓRIA SISTÊMICA (SIRS), SEPSE E CHOQUE SÉPTICO

Desde que foi estabelecida em 1914, a relação entre a presença de microrganismos na corrente sanguínea e o aparecimento de sinais e sintomas sistêmicos muitos termos foram utilizados para definir sepse. Atualmente ela é definida como uma síndrome clínica, onde a síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) está associada a infecção (BOECHAT; BOECHAT, 2010).

A resposta inflamatória sistêmica é uma consequência de eventos que englobam quase todas as células do corpo, na iniciação e na propagação dessa resposta homeostática (MARCONATO *et al.*, 2001).

A sepse é classificada como uma reação inflamatória desencadeada pelo organismo, seja ela por bactérias, vírus ou fungos, onde o organismo reage ativando mecanismos de defesa, tentando proteger o tecido afetado e destruir o causador desta inflamação. Quando a sepse é grave pode ser observado um quadro de sepse associado com alterações de perfusão. A sepse não tratada poderá evoluir para sepse grave, choque séptico e falência múltipla de órgãos, que também pode ser chamada de Síndrome da Disfunção de Múltiplos Órgãos (SDMO) (BARBOSA *et al.*, 2016).

2.1.1 Fisiopatologia

A sepse representa uma resposta a um agente infeccioso do sistema imunológico, onde as repercussões da resposta inflamatória dependem da virulência do patógeno e da resistência do hospedeiro. Também depende do tipo, local e do número de organismos invasores, e da imuno competência do hospedeiro, que é determinada por fatores, como o sexo, idade, estado nutricional, predisposição genética e medicamentos (BARBOSA *et al.*, 2016).

Quando a infecção ou bacteremia ocorre, a primeira linha de defesa do hospedeiro é realizada por células fagocitárias (macrófagos, monócitos e granulócitos polimorfonucleares), agindo de maneira não específica. (GONZAGA, 2011).

Na sepse se desenvolve uma resposta imune aguda e uma grande produção de citocinas pró-inflamatórias. As citocinas produzidas durante todo o episódio séptico, e são mediadores proteicos. A SIRS e a sepse são caracterizadas pela ativação das citocinas, onde a que possui concentração significativamente elevada no plasma de cães com sepse é a citocina pró-inflamatória 6 (IL-6) (BARBOSA *et al.*, 2016).

Os principais ativadores da resposta do hospedeiro são os componentes da parede celular dos organismos patógenos. Esses componentes desencadeiam uma cascata inflamatória, iniciadas liberando o fator de necrose tumoral alfa (TNF α) e a interleucina-1 (IL-1), que estimulam a resposta celular, quimiotaxia, ativação de granulócitos e liberam mediadores secundários. Os responsáveis pela reativação das células fagocitárias e da cascata inflamatória são os mediadores secundários (PEREIRA *et al.*, 1998). (Figura 1).

Os valores de lactato sofrem um aumento quando os animais estão em sepse, e ocorre devido ao desequilíbrio entre consumo e produção de lactato, que acontece pelo aumento da glicólise anaeróbica ou perfusão sanguínea diminuída resultando em anaerobiose. O lactato serve de indicador do metabolismo celular, para observar hipoperfusão e a resposta à terapia (TANG *et al.*, 2007)

É mais comum o animal desenvolver a hiperglicemia na fase inicial de septicemia, porém em casos mais avançados ou graves, a hipoglicemia é mais frequente. As causas ainda não estão totalmente esclarecidas, porém podem incluir prejuízo à gliconeogênese e à glicogenólise e maior demanda de glicose pelos tecidos e leucócitos, onde o consumo de glicose é até 100 vezes maior na glicólise anaeróbica (THRALL, 2007).

2.1.2 Sinais Clínicos

Sepse é a resposta inflamatória sistêmica do organismo diante de um estímulo infeccioso. Os sinais clínicos da sepse variam de acordo com a fase em que se recebe o paciente. Se o animal for examinado mais precocemente, os sinais clínicos irão demonstrar metabolismo hiperdinâmico (que corresponde a SIRS clássica). Os animais estão geralmente com temperatura elevada, taquicárdicos, mucosas congestas, e tempo de preenchimento capilar aumentado e enchimento jugular normal (HIROTA *et al.*, 2013).

Sepse grave é quando esta associada à manifestações de hipoperfusão tecidual e disfunção orgânica, que é caracterizada por acidose láctica, oligúria, hipotensão arterial com pressão sistólica abaixo de 90 mmHg, mas não necessita administrar vasopressores. Já o

choque séptico é quando a hipotensão ou hipoperfusão induzida pela sepse é refrataria à reanimação volêmica, e tem necessidade de utilizar vasopressores. A falência de múltiplos órgãos é uma alteração orgânica, onde a homeostasia não pode ser mantida sem intervenção terapêutica (MATOS; VICTORINO, 2003).

Segundo Rabelo (2012) os sinais clínicos são temperatura acima de 39,7°C ou abaixo de 37,5°C, frequência respiratória acima de 160 batimentos por minuto e frequência respiratória acima de 20 movimentos por minuto ou PaCO₂ menor que 32 mmHg.

2.1.3 Diagnóstico

O diagnóstico da sepse na medicina veterinária, é baseado numa combinação de critérios usados pela medicina humana, como: alterações no leucograma, frequência respiratória e cardíaca e temperatura corporal, uma fonte de infecção evidente como uma piometra ou abscesso, e ou uma hemocultura positiva (BASTO, 2011).

Quando há suspeita de sepse ou choque séptico, é ideal que seja coletado material para diagnóstico, e realizados procedimentos terapêuticos e de monitorização. Diferenciar sepse de SIRS é difícil, e deve-se realizar todo esforço para identificar e fazer o tratamento das potenciais fontes de infecção. Áreas de interesse incluem o trato urinário, trato reprodutivo, trato respiratório, cavidade abdominal, gengiva, e válvulas cardíacas. Para investigar as possíveis fontes de infecção, é necessário ter o histórico completo do animal sobre sinais gastrointestinais, estado reprodutivo, infecções recorrentes e viagens (GONZAGA, 2011).

Algumas definições foram padronizadas na Conferência de Consenso de Sepse estão descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Sepses – Definições e diagnóstico

Infeção	Processo patológico causado pela invasão de tecidos previamente estéreis por microrganismos patogênicos
SIRS	Temperatura > 38°C ou < 36°C Frequência cardíaca > 90 bpm Frequência respiratória > 20 mpm Leucometria (leucócitos > 12.000 ou < 4.000)
Sepses	Síndrome clínica definida pela presença de infecção e SIRS
Sepses grave	Sepses complicada com uma ou mais disfunções orgânicas
Choque séptico	Sepses associada à hipotensão refratária a volume adequada

Fonte: MATOS; VICTORINO (2003).

2.1.4 Tratamento

O tratamento do paciente com sepsis continua sendo limitado aos cuidados de suporte. Para obter sucesso, é necessário reestabelecer a oxigenação tecidual, que depende das trocas gasosas pelos pulmões, concentração de hemoglobina e débito cardíaco (MARCONATO *et al.*, 2001).

O manejo hemodinâmico em sepsis grave e choque séptico consiste na rápida restauração do volume intravascular e equilíbrio adequado na oferta de oxigênio. A reconstituição da volemia deve ser realizada durante as 6 horas iniciais do tratamento, acompanhando alguns parâmetros como: pressão venosa central, pressão arterial, débito urinário e normalizar os níveis de lactato. Consiste na manutenção da pressão arterial maior que 65 mmHg, pressão venosa central entre 8 e 12cm H₂O, débito urinário maior que 0,5 mL/kg/h e normalização do lactato sérico ou sua queda maior ou igual a 20% do valor inicial após as duas primeiras horas de terapia, e também a normalização dos níveis de lactato em pacientes com hiperlactatemia (BARBOSA *et al.*, 2016).

Além da restauração da entrada do oxigênio aos tecidos, o uso de cristalóides ou colóides também podem ser utilizados, levando em conta que é necessário de duas a quatro vezes mais volume de cristalóide do que colóides (MARCONATO *et al.*, 2001).

Antes de iniciar a antibioticoterapia, é necessário a realização de cultura, mas o início da administração de antibióticos não deve ser protelada, pois é fundamental no tratamento de pacientes com sepsis. A seleção dos fármacos para a terapia para pacientes com sepsis, sepsis grave e choque séptico depende de uma série de fatores, que inclui a fonte ou o foco de

infecção e o estado imunológico do paciente. A terapia anti-infecciosa inicial deve conter uma ou mais fármacos que tenham atividade contra patógenos prováveis, de origem bacteriana ou fúngica e que tenham o poder de atingir a fonte da sepse. Os antibióticos devem ser bactericidas, não bacteriostáticos. Algumas combinações são utilizadas na medicina veterinária, como a enrofloxacin com ampicilina, ou o uso de cefalosporinas de primeira, segunda ou terceira geração. O espectro anaeróbio pode ser aumentado utilizando em conjunto a clindamicina ou metronidazol (GONZAGA, 2011).

A cultura sanguínea é importante para podermos identificar quais os microrganismos que estão presentes na infecção e assim instituir o tratamento mais eficaz com antibioticoterapia. As bactérias cultivadas com maior frequência incluem *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Proteus*, *Serratia* spp, *Enterococcus* spp, *Pseudomonas* spp., *Bacteróides* spp., *Clostridium* spp., *Fusobacterium* spp, *Erysipelothrix* spp. e *Corynebacterium* spp. (PLUNKTT, 2006)

2.2 LACTATO

O lactato não passava de um simples produto da glicólise, resultado da hipóxia celular. A partir de 1970, o lactato começou a ter mais relevância, e passou a desempenhar funções essenciais no metabolismo celular do organismo, e não mais só um produto final da glicólise. A acidose láctica pode ser definida como uma acidose metabólica, que com os elevados níveis de lactato sanguíneo, o pH sanguíneo está significativamente diminuído. Esta acidose láctica se refere como uma alteração metabólica em que a produção de lactato aumenta no plasma. Esta presente quando a concentração do lactato arterial é superior a 5 mmol/L e o pH arterial inferior a 7,35. A interpretação dos valores de lactato está descrito no Quadro 1 (BASTO, 2011).

Quadro 1 – Interpretação dos níveis sanguíneos de lactato.

Concentração do Lactato (mmol/L)	Significado
< 2,5	Normal
2,5 - 4,9	Hiperlactatemia leve
5– 7	Hiperlactatemia moderada
>7	Hiperlactatemia severa

Fonte: BASTO, 2011.

2.2.1 Fisiologia

O lactato é um composto orgânico que é resultante do metabolismo da glicose e utilizado como fonte de energia para o corpo (HIDEKY *et al.*, 2006).

Em condições aeróbias, uma baixa quantidade de piruvato é convertida em lactato através da enzima lactato desidrogenase. Em condições anaeróbias o piruvato é convertido em acetilcoenzima-A na mitocôndria, e depois para o ciclo de Krebs. O piruvato formado em condições anaeróbicas é convertido em lactato para produção de energia (VAZ, 2015).

A maior parte do lactato é produzido no musculo esquelético e trato gastrointestinal, porém existem pequenos focos de produção nos tecidos como a pele, feridas, leucócitos, eritrócitos e cérebro durante a homeostase. Os órgãos responsáveis pelo metabolismo de lactato são o fígado e o rim. (BASTO, 2011).

Algumas células e tecidos, como as do fígado, células germinativas e neurônios metabolizam lactato, piruvato através do LDH e em glicogênio ou glicose (no fígado) ou CO₂ (outros tecidos) (TARSO, 2012).

Sugere-se que os valores de lactato para cães adultos em repouso seja menos que 2,0 mmol/L, porém pode estender esses valores próximos a 3,83 mmol/L (VAZ, 2015).

2.2.2 Hiperlactatemia

A hiperlactatemia significa a presença elevada de lactato no sangue, o que pode resultar em um aumento da produção de lactato, diminuição da excreção ou a combinação das duas condições. Existem dois tipos de hiperlactatemia a tipo A e tipo B. Tipo A é quando a hipóxia tissular ocasiona um aumento dos níveis sanguíneos de lactato, e é o tipo mais comum. Já o tipo B de hiperlactatemia é quando os níveis sanguíneos de lactato está em excesso, mas sem evidencia de hipoperfusão sanguínea. Dentro da hiperlactatemia do tipo B, existem ainda 3 subcategorias. Tipo B1 é causada por patologias como a diabetes mellitus, sepse e insuficiência hepática; tipo B2 é ocasionada por drogas ou toxinas como morfina, cianeto, salicilatos, entre outros. Por fim o tipo B3, que é derivada de causas congênitas metabólicas, como deficiências a nível das mitocôndrias. Tipo B que não se encaixa nas subcategorias, e se refere a situações de hipoglicemia, deficiência em tiamina, hipoperfusão por alcalose e hiperlactatemia lactato-D, que é originada a partir de patologias intestinais, como por exemplo a síndrome do intestino curto (BASTO, 2011).

2.2.3 Utilização Clínica

A mensuração do lactato em pessoas em estado grave já foi amplamente documentado, e possui inúmeras publicações que descrevem a sua utilização para detectar hipoperfusão local ou sistêmico, e para controlar a resposta à terapia, também na medicina veterinária (RABELO, 2013).

A dosagem dos níveis de lactato tem sido empregada, em conjunto com o quadro clínico dos animais com hipovolemia, para direcionar o sucesso no tratamento, e como parâmetro de prognósticos dos cães. Os pacientes com hiperlactatemia recebem o tratamento de acordo com a monitoração do lactato sérico, ajudando a diminuir o número de óbitos e trazendo benefícios clínicos (VAZ, 2015).

A concentração sanguínea de lactato depende de uma constante relação entre produção e metabolismo, que ocorre principalmente no fígado e rins. Qualquer situação que resulte no desequilíbrio promove elevação dos níveis de lactato, que é comum em situações emergenciais que cursem com hipoxemia tecidual, o que se torna importante sua mensuração (FLORIANO *et al.*, 2009).

2.3 GLICOSE

2.3.1 Síntese e Armazenamento

A glicose é um carboidrato monossacarídeo utilizado pelo organismo como fonte de energia, e a única fonte energética para as células do cérebro (SERODÔNIO; CARVALHO; MACHADO, J. A, 2008), porém doenças graves podem ocasionar estados de hiper ou hipoglicemia (ALEIXO *et al.*, 2010)

A glicose deve manter sua concentração no sangue, pois é utilizada pelas células do corpo como fonte de energia. Níveis glicêmicos alterados, trazem alterações negativas para o corpo, e a maneira adequada de corrigir, seria manter a homeostase (ALEIXO *et al.*, 2007).

A glicogênese é o processo metabólico que leva a formação de glicogênio a partir da glicose. Esta etapa é realizada no citosol das células de todos os tecidos, mas tem maior importância nas células do fígado e do tecido muscular esquelético, onde a glicose é armazenada. O glicogênio tem maiores concentrações no fígado onde pode ser armazenado em até 8% do peso do órgão, e no músculo esquelético, pode chegar até 1% do peso da massa muscular (GONZÁLEZ, 2006).

A glicose é carregada para o interior das células pelas proteínas transportadores de glicose (GLUT), e após, essa substância passa por diversas transformações até a geração da energia necessária para o metabolismo aeróbico. A transformação de glicose em energia requer a ação dos hormônios, principalmente os hormônios pancreáticos, insulina e glucagon (FERREIRA *et al.*, 2015).

Quando a glicose é totalmente oxidada para combustível, o piruvato é convertido em acetato (acetil CoA) e vai para o ciclo de Krebs, onde ocorre sua completa oxidação. Qualquer via metabólica que leva a criação de piruvato, oxalacetato, aminoácidos e glicerol, pode levar à síntese de glicose. A produção de glicose através de tal via metabólica é chamada de gliconeogênese, que ocorre em no fígado e em pequena quantidade nos rins (HERDT, 2008).

2.3.2 Absorção

Após a refeição, a secreção de insulina é iniciada antes mesmo de ocorrer a absorção máxima de glicose. Essa secreção é estimulada pela ação do peptídeo inibidor gástrico, e outros hormônios entéricos. A secreção precoce de insulina é essencial para que o fígado e outros tecidos sejam “preparados” e prontos para a chegada da glicose absorvida pelo

intestino. Uma grande parte da glicose pós-prandial absorvida é captada pelo fígado, onde sob ação da insulina é direcionada para síntese de glicogênio. A glicose resultado da digestão e da absorção de carboidratos é armazenada no fígado durante os períodos de absorção. Este processo diminui o fluxo de glicose absorvida no intestino para a circulação sistêmica e faz com que a concentração de glicose sanguínea não se torne excessivamente alta durante a digestão de refeições ricas em carboidratos. É necessário ter alternativas para que a concentração de glicose não saia do controle, e uma delas é a síntese de ácidos graxos., que ajuda a remover a glicose da circulação, e também a glicoquinase, glicoquinase (presente no fígado e células beta do pâncreas), ao contrário, tem afinidade mais baixa pela glicose. Consequentemente, a atividade da glicoquinase aumenta de modo rápido com o aumento da concentração sanguínea da glicose acima da taxa fisiológica norma (HERDT, 2008).

2.3.3 Avaliação

Existem diferentes maneira de mensuração de glicemia, e uma delas é o glicosímetro portátil, que oferece uma série de benefícios, entre eles o fato se serem portáteis, de fácil manuseio, além de requererem uma pequena quantidade de sangue para realização do exame, e causa menos estresse ao animal (ALEIXO *et al.*, 2010). Mas também existe a bioquímica úmida, que é mais tradicional de mensuração de glicose.

Um cão é considerado hiperglicêmico quando sua concentração de glicose no sangue é maior que 130mg/dL e hipoglicêmico quando é menor que 60mg/dL. Os valores normais devem ser entre 60 e 100 mg/dL (FERREIRA *et al.*, 2015).

2.4 URGÊNCIA

O trauma é uma das principais causas de morte em pequenos animais. Algumas dessas mortes podem ser prevenidas com organização, e preparação das estruturas, equipamentos e equipe, para quando receber um animal, o atendimento seja adequado e sistemático. O paciente em estado crítico requer uma intervenção eficiente, pois está correndo risco de vida ou de complicações graves (COSTA, 2014).

Urgência são casos no qual tem menor gravidade, mas que devem ser atendidos num menor período de tempo, para não ocorrer complicações mais graves. Alguns exemplos são:

piometra, convulsões, vômito ou diarreia intensa, obstrução uretral, dentre outras afecções (BROWN; DROBATZ, 2013).

A anamnese na sala de urgência deve ser breve, objetiva e em conjunto com o exame físico inicial de emergência, e deve ser realizada com o auxílio do acrônimo mnemônico CAPÚM, descrito no Quadro 2.

Quadro 2 Anamnese de urgência simplificada.

Cenário	Descrição do acontecimento nas palavras do proprietário Quem? O quê? Onde? Por quê? Quando? - Quem viu o evento? - O que aconteceu? Houve perda de consciência ou apenas falha na locomoção? - Onde o animal está machucado? Onde dói? - Por que reanimar? Idade, doença, trauma grave ou custos são determinantes? - Quando aconteceu? Se houve parada cardiorrespiratória, quando foi observada a última respiração?
Alergia	O paciente é alérgico a algum fármaco, vacina?
Passado/prenhez	Há histórico de doenças, cirurgias ou internamentos prévios? Toda fêmea é uma gestante em potencial!
Última refeição	O que o animal de alimentou pela última vez?
Medicações em uso	Há algum tratamento para doença crônica ou fármaco em uso que passam interagir com a medicação a ser utilizada?

Fonte: RABELO; RIBEIRO, 2015.

A utilização do ABCDE como protocolo padrão de atendimento para os pacientes em estado de urgência ou emergência é essencial para melhorar as condições de atendimento e sobrevida (RIBEIRO; RABELO, 2015), e será descrito as etapas a seguir.

A (*air ways*) – é avaliada a permeabilidade da via aérea e caso haja obstrução devem ser tomadas medidas para estabelecer uma via permeável (COSTA, 2014). O animal pode ser colocado no oxigênio, e também em casos mais graves intubação orotraqueal, cricotireoideostomia, a traqueostomia ou a punção cricóide como meios de abertura da via respiratória devem ser realizadas (RABELO; RIBEIRO, 2015).

B – eficácia da ventilação (*breathing*) – deve ser avaliado o grau de dispneia, e estabelecer boa ventilação e oxigenação. Caso necessário pode ser realizada uma toracocentese (em casos de pneumotórax ou efusão torácica) ou colocação do tubo torácico para obter expansão torácica adequada (COSTA, 2014).

C (circulação) – verificar se possui perfusão adequada e estabelecer um acesso vascular. O pulso arterial e a frequência cardíaca juntamente com sua qualidade, devem ser avaliados em conjunto com os parâmetros circulatórios, como: temperatura, tempo de preenchimento capilar, coloração de mucosas, pressão arterial, ausculta abdominal e oximetria (RABELO; RIBEIRO, 2015).

D (deambulação) – avaliação neurológica, que é realizada após a avaliação da circulação (ROHDE, 2013).

E (exposição) – nesse momento que se inicia o exame detalhado do paciente em busca de outras lesões devido ao trauma (ROHDE, 2013).

As alterações neurológicas no paciente como estupor, coma e convulsão, exigem medidas rápidas para a causa básica e tratamento imediato, para evitar danos irreversíveis. Este exame primário é para a identificação e o tratamento imediato, de modo que um acompanhamento adequado seja instituído e alguns problemas evitados. Após a avaliação primária do cão e estabilização, o exame secundário é realizado, que inclui exame físico completo, com a história clínica, observar se está respondendo ao tratamento inicial e investigar possíveis diagnósticos (BROWN; DROBATZ, 2013).

2.5 EMERGÊNCIA

Ainda é um grande desafio ter a melhor abordagem ao paciente emergencial. O avanço da medicina veterinária, com técnicas, fármacos e equipamentos, não foi capaz de diminuir a necessidade de controle do tempo de resposta no atendimento (RABELO, 2013).

Os casos de emergência vão requerer um atendimento imediato do animal. Alguns exemplos são: hemorragias, edema pulmonar agudo, obstrução esofágica, síncope cardíaca, politraumatismos, dentre outras afecções (BROWN; DROBATZ, 2013).

As etapas de avaliação de um cão em estado de emergência são de grande importância na conduta com o paciente, sendo assim a realização da triagem, que pode começar ao telefone ou no hospital, com a entrada do paciente. Uma das bases para uma emergência é a antecipação e a prevenção de problemas antes que eles ocorram, otimizando os cuidados

médicos. A triagem é a classificação e análise do cão para priorizar a necessidades do paciente e na ordem que eles devem ser tratados. A equipe deve estar preparada e apta para receber animais, e classificar os casos. Durante a triagem o médico veterinário pode questionar a queixa principal, e a realização da anamnese. Os principais sistemas a serem avaliados são o respiratório, cardiovascular, neurológico e renal, pois uma alteração em um desses sistemas pode determinar o risco do animal, e possibilita classificar o paciente como estável ou instável (BROWN; DROBATZ, 2013). A triagem deve ser realizada focando no risco de morte do paciente, e estabelecendo qual será a sequência de atendimento, onde a classificação está descrita no Quadro 3 (RABELO; RIBEIRO, 2015).

Quadro 3 Classificação de triagem.

Classe de triagem	Necessidade de atendimento
Emergência, atendimento imediato	Atender no máximo em 1 minuto, se possível, em segundos Exemplos: parada cardiorrespiratória, obstrução completa da via respiratória e todos os pacientes inconscientes. Normalmente, hipotensão, ausência de sons cardíacos, hipotermia e midríase são os sinais que caracterizam este grupo
Muito graves, críticos	Ação tem que ser realizada dentro de 5 a 10 minutos Ex.: insuficiência respiratória grave, normalmente com quadro hemodinâmico estável, mas que entrarão em parada total se não forem atendidos rapidamente. Todos os pacientes dispneicos, com dificuldade de manutenção da via respiratória e alterações ventilatórias estão neste grupo. Os doentes em choques clássicos também fazem parte
Sérios, urgentes	Todos os pacientes com lesões múltiplas, mas que permanecem com a via respiratória patente e ventilação adequada. O atendimento deve ocorrer no máximo entre 2 e 3 horas. Fraturas expostas, feridas abertas ou queimaduras, corpo estranho penetrante no abdome, ou trauma sem sinais aparentes de choque, além de estados de alteração de consciência (ex., convulsões) são os casos incluídos nesta classe. Choque e descompensação hemodinâmica também são classificados neste grupo
Urgência relativa	Ação em até 24 horas. A maioria dos pacientes traumatizados não se encaixa nesta categoria, mas alguns só se evidenciam após o proprietário relatar persistência de sintomatologia clínica. Anorexia,

	vômito, claudicação, (miíase, ferida infectada, abscessos)
--	--

Fonte: RABELO; RIBEIRO, 2015.

2.6 ANÁLISES BIOQUÍMICAS

Existem diferentes técnicas de monitoramento da glicose e do lactato no sangue, que pode ser a laboratorial e portátil. A primeira opção é mais confiável, no entanto, gera maiores custos e seu uso fica restrito aos laboratórios de análises clínicas. Outra desvantagem é que é necessário maiores volumes de sangue para realizar o teste (ALEIXO *et al.*, 2007).

Os exames bioquímicos são um ótimo recurso para diagnóstico de várias enfermidades, porém não atendem situações onde o resultado imediato é necessário. Por isso as determinações pelo sistema de bioquímica seca atendem perfeitamente esta demanda, pois o tempo de realização do exame é de poucos minutos (KOLBER *et al.*, 2008).

O tempo entre a colheita de sangue e a determinação da glicemia é importante, pois cada hora de permanência da amostra em temperatura ambiente os valores diminuem cerca de 10mg/100mL. O plasma e o soro são mais estáveis que o sangue total, e quando separados permanecem estáveis em refrigeração, o que pode ser uma desvantagem para este método (SERODÔNIO; CARVALHO; MACHADO, 2008).

Existem diferentes análises bioquímicas, porém a que será realizado neste trabalho será a de espectrofotometria de absorbância, que segundo Thrall et al (2007) é uma técnica analítica na qual a concentração das substâncias é determinada pelo direcionamento de um feixe de luz por uma solução que contém uma substância a ser detectada (ou um produto desta substância) e, em seguida, mede a quantidade de luz absorvida.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Proposto

Para o desenvolvimento do estudo foram selecionados 15 pacientes caninos sem predileção por raça, idade ou peso, divididos em duas amostras bioquímica seca (BS) e grupo bioquímica úmida (BU) atendidos no Hospital Veterinário Unisul (HVU), em estado de urgência ou emergência de dezembro de 2016 a abril de 2017. Este estudo foi aceito pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), com o número de protocolo 16.039.5.05.IV.

A dosagem da concentração de lactato sérico e glicemia foram realizadas quando o animal chegou ao HVU, após prévia estabilização, anamnese, exame físico, exame clínico e classificação do seu estado, para ter conhecimento do seu prognóstico, e comparação dos métodos de bioquímica úmida e seca.

O animal foi encaminhado a internação onde a coleta de sangue para a bioquímica úmida foi realizada através da punção 4 mL de sangue venoso da jugular, utilizando agulha 21G e tubo a vácuo sem EDTA, com prévia tricotomia, limpeza com gaze e álcool etílico 70%. A amostra de sangue ficou em repouso durante 30 minutos e após foi colocado na centrífuga a 2.500 rotações por minuto (rpm) por dez minutos, para obtenção do plasma. Em seguida, é transferido o soro para um microtubo, identificado e refrigerado, e posteriormente submetido ao teste de glicose e lactato.

Para realizar a bioquímica seca de lactato e glicose, foi feita uma punção da veia cefálica utilizando uma agulha hipodérmica descartável, com prévia tricotomia e antisepsia da região com álcool a 70% e gaze. Para a dosagem do lactato sérico foi utilizado o aparelho portátil Accutrend® Plus e para a glicose o aparelho portátil TrendLine, onde após a punção, a tira teste é inserida no aparelho. Ao aparecer um símbolo em forma de gota no monitor, a gota de sangue gerada é colocada na tira teste. O resultado da leitura são feitas após 10 e 60 segundos para glicose e lactato respectivamente. Após a realização do teste, a tira será removida e descartada em local adequado.

Os pacientes do estudo após a primeira coleta tiveram o tratamento e/ou procedimento instituído pelo médico veterinário responsável, de acordo com cada afecção. As coletas foram repetidas, para os dois métodos, as seis, doze e 24 horas após esse tratamento e/ou procedimento, para a comparação dos métodos.

3.2 Realizado

Para o desenvolvimento do estudo foram selecionados 15 pacientes caninos sem predileção por raça, idade ou peso, para a dosagem de lactato e glicose séricos, atendidos no Hospital Veterinário Unisul (HVU), em estado de urgência ou emergência de dezembro de 2016 a abril de 2017. Este estudo foi aceito pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), com o número de protocolo 16.039.5.05.IV.

A dosagem da concentração de lactato e glicose séricos foram realizadas quando o animal chegou ao HVU, após prévia estabilização, anamnese, exame físico, exame clínico e classificação do seu estado, para ter conhecimento do seu prognóstico, e comparação dos métodos de bioquímica úmida e seca.

O animal foi encaminhado a internação onde a coleta de sangue para a bioquímica úmida foi realizada através da punção 4 mL de sangue venoso da jugular, utilizando agulha 21G e tubo a vácuo sem EDTA, com prévia tricotomia, limpeza com gaze e álcool etílico 70%. A amostra de sangue ficou em repouso durante 30 minutos e após foi colocado na centrífuga a 2.500 rotações por minuto (rpm) por dez minutos, para obtenção do plasma. Em seguida, é transferido o soro para um microtubo, identificado e refrigerado, e posteriormente submetido ao teste de glicose e lactato.

Os pacientes do estudo após a primeira coleta tiveram o tratamento e/ou procedimento instituído pelo médico veterinário responsável, de acordo com cada afecção. As coletas foram repetidas, para os dois métodos, as seis, doze e 24 horas após esse tratamento e/ou procedimento, para a comparação dos métodos.

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística será feita agrupando os pacientes de acordo com os diferentes níveis de lactato conforme suas classificações de risco prognóstico (aumento leve, moderado e severo) e comparando com sua evolução clínica (tempo de melhora clínica ou se for o caso, óbito). Para analisar se há diferença estatística significativa entre os grupos será feito o teste ANOVA de uma via de medidas repetidas.

5 RESULTADOS

Os resultados serão apresentados em forma de artigo científico formatado de acordo com as normas da revista Ciência Rural (Anexo 1).

6 ARTIGO

Dosagem dos níveis de lactato e glicose séricos em pacientes caninos classificados como urgência ou emergência atendidos no HVU

Dosage of serum lactate and glucose levels in canine patients classified as urgency or emergency attended in the HVU

Monique Rosso Lima¹ Emily Trevisol Kulkamp¹ Carolina da Silveira do Amaral¹ Raiane Mateus¹ Thaynan Vieira¹ Mayra Souza¹ Anderson Eberhardt Assumpção²

RESUMO

O estudo teve como objetivo avaliar os valores de lactato e glicose séricos e comparar com o prognóstico dos animais. Foram analisados 15 amostras de caninos em estado de urgência ou emergência atendidos no Hospital Veterinário Unisul. Foram realizadas quatro coletas de sangue, em quatro tempos diferentes. A primeira era realizada após a estabilização no animal, a segunda seis horas após o procedimento seja ele cirúrgico ou somente terapêutico, a terceira doze horas e 24 horas após o procedimento realizado no animal. Os animais foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 (adultos) com idade até sete anos, 33,33% (5/15) e grupo 2 (idosos) com idade acima de sete anos, 66,66% (10/15). Os valores de glicose se mantiveram dentro dos valores de referência no grupo 1 e grupo 2, exceto pela coleta de 24 horas do grupo 1, que houve presença de hipoglicemia. O valor médio de lactato

¹Graduando em Medicina Veterinária na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), Tubarão, SC, Brasil.

^{II} Professor do curso de Medicina Veterinária, na Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL), (48) 36213221, Tubarão, SC, Brasil. E-mail: assumpcao.vet@hotmail.com. Autor para correspondência.

para do grupo 1, mostrou hiperlactatemia somente na coleta pré, enquanto ainda possuía a afecção, porém normalizou-se nas demais. Já no grupo 2, a hiperlactatemia se manteve leve (2,5 a 4,0 mmol/L) durante todas as coletas. Todos os animais sobreviveram as primeiras 24 horas, ou seja, 100%, sugerindo que a interpretação do lactato isoladamente não seja um bom marcador prognóstico.

Palavras-chave: sepse, hiperlactatemia, hipoperfusão, glicemia.

ABSTRACT

The aim of the study was to evaluate serum lactate and glucose values and to compare them with the prognosis of the animals. Fifteen samples of canines were analyzed in an emergency or emergency state attended at Unisul Veterinary Hospital. Four blood samples were collected at four different times. The first was performed after stabilization the animal, the second six hours after the procedure was surgical or only therapeutic, the third twelve hours and 24 hours after the procedure performed on the animal. The animals were divided into two groups: group 1 (adults) aged up to seven years old, 33.33% (5/15) and group 2 (elderly) aged over seven years, 66.66% (10 / 15). The glucose values remained within the reference values in group 1 and group 2, except for the collection of 24 hours in group 1, where hypoglycemia was present. The value of lactate for group 1 showed hyperlactatemia only in the pre-collection, while still had the condition, but normalized in the others. In group 2, hyperlactatemia remained light (2.5 to 4.0 mmol / L) during all collections. All animals survived the first 24 hours, which is 100%, suggesting that lactate interpretation alone is not a good prognostic marker.

Key words: Sepsis, hyperlactatemia, hypoperfusion, glycemia.

1 INTRODUÇÃO

2 A sepse pode ser classificada como uma resposta inflamatória sistêmica, onde ocorre
3 reação inflamatória, e representa uma resposta a um agente infeccioso, que podem ser
4 bactérias, vírus ou fungos, onde o organismo reage ativando mecanismos de defesa
5 (BARBOSA *et al.*, 2016). A resposta começa com a ativação das endotoxinas, que liberam
6 mediadores primários como citocinas, interleucinas e fator de necrose tumoral (TNF) que
7 ativam a resposta imune celular e humoral contra o agente (PEREIRA *et al.*, 1998).

8 Os sinais clínicos variam de acordo com a fase em que se recebe o animal, porém é
9 observada temperatura acima de 39,7 °C ou abaixo de 37,5 °C, frequência cardíaca acima de
10 160 bpm, frequência respiratória acima de 20 mpm ou PaCO₂ menos que 32 mmHg e
11 leucócitos acima de 12000 cél/mm³ ou 4000 cél/mm³ ou com mais de 10% de formas jovens
12 (RABELO, 2012).

13 Em casos mais graves a sepse esta associada a hipoperfusão tecidual e disfunção
14 orgânica que é caracterizada pela acidose láctica e hipotensão arterial, com a necessidade ou
15 não de administração de vasopressores (MATOS; VICTORINO, 2003).

16 O lactato serve como um indicador do metabolismo celular, para observar a
17 hipoperfusão, pois os valores sofrem um aumento devido ao desequilíbrio entre consumo e
18 produção, que ocorre devido ao aumento da glicólise anaeróbica ou perfusão sanguínea
19 diminuída (TANG *et al.*, 2007). A hiperlactatemia significa a presença elevada de lactato no
20 sangue, o que pode resultar em aumento da produção, diminuição da metabolização ou uma
21 combinação das duas (BASTO, 2011).

22 O lactato é utilizado como fonte de energia para o corpo (HIDEKY *et al.*, 2006), onde
23 a maior parte é produzida no músculo esquelético e trato gastrointestinal (BASTO, 2011).
24 Sugere-se que os valores de lactato para cães adultos em repouso seja menos que 2,0 mmol/L,
25 porém pode estender esses valores próximos a 3,83 mmol/L (VAZ, 2015).

As variações nos níveis de lactato podem surgir devido a uma hipóxia tissular, onde ocorre o aumento de lactato sérico, mas também pode ser desregulada por outras afecções como a sepse e afecções como piometra (BASTO, 2011). A dosagem de lactato tem sido utilizada, juntamente com o quadro clínico dos animais, para direcionar o sucesso no tratamento, bem como o prognósticos dos cães, pois qualquer situação que provoca o desequilíbrio promove a elevação dos níveis, o que é comum em situações emergenciais que cursem com hipoxemia tecidual, o que faz sua mensuração importante (FLORIANO *et al.*, 2009).

A glicose é uma fonte de energia muito importante para o organismo, que deve manter sua concentração no sangue dentro dos valores de referência (ALEIXO *et al.*, 2007). Segundo González e Silva (2006) a glicose é armazenada na forma de glicogênio, principalmente no fígado e no músculo. O glicogênio pode ser degradado para obtenção de glicose, visando obtenção direta de energia, este processo é chamado de glicogenólise. Já a glicogênese leva a formação de glicogênio a partir da glicose excedente.

A glicólise pode ocorrer de duas formas, onde a aeróbica (mais comum) seu produto final é o piruvato, já na anaeróbica é o lactato (GONZALES; SILVA, 2006). Os valores normais de um cão devem ser entre 60 e 100 mg/dL (FERREIRA *et al.*, 2015).

A dosagem de lactato e glicose séricos são um ótimo recurso para o diagnósticos de várias enfermidades (KOLBER *et al.*, 2008). Existem diferentes tipos de análises bioquímicas, mas a utilizada será a de espectrofotometria de absorbância, que segundo Thrall (2007) é uma técnica analítica na qual a concentração das substâncias é determinada pelo direcionamento de um feixe de luz por uma solução que contém uma substância a ser detectada (ou um produto desta substância) e, em seguida, mede a quantidade de luz absorvida.

O trauma é uma das principais causas de morte em pequenos animais, onde ainda é um grande desafio ter a melhor abordagem para aumentar as chances de sobrevivência do animal (RABELO, 2013). A organização e a utilização do ABCDE como protocolo padrão para pacientes em estado de urgência ou emergência é essencial para sobrevivência do cão (RABELO; RIBEIRO, 2015).

O ABCDE é descrito como A (air ways), no qual avalia a permeabilidade da via aérea e presença de obstrução (RABELO; RIBEIRO, 2015). No B é avaliada a eficácia da ventilação (breathing), bem como seu grau de dispneia e necessário estabelecer uma boa ventilação e oxigenação (COSTA, 2014). C (circulação), no qual verifica-se a perfusão adequada e se estabelece um acesso vascular (RABELO; RIBEIRO, 2015). D (deambulação), é realizada a avaliação neurológica e após a avaliação da circulação. E por final, E (exposição) onde se inicia o exame detalhado do paciente em busca de outras lesões superficiais devido ao trauma (ROHDE, 2013).

Frente ao exposto, o trabalho teve como objetivo avaliar as concentrações de lactato e glicose séricos em animais em estado de urgência ou emergência e comparar esses valores com o fator prognóstico, para direcionar o tratamento adequado nos animais.

MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do estudo foram selecionados 15 pacientes caninos sem predileção por raça, idade ou peso, atendidos no Hospital Veterinário Unisul (HVU), em estado de urgência ou emergência de dezembro de 2016 a abril de 2017. Este estudo foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), com o número de protocolo 16.039.5.05.IV.

A dosagem da concentração de lactato e glicose séricos foram realizados quando o animal chegou ao HVU, após prévia estabilização, anamnese, exame clínico, exame físico e classificação do seu estado, para ter conhecimento do seu prognóstico.

O animal era encaminhado a internação onde a coleta de sangue para a bioquímica úmida foi realizada através da punção 4 ml de sangue venoso da jugular, utilizando agulha 21G e tubo a vácuo sem EDTA, com prévia tricotomia, limpeza com gaze e álcool etílico 70%. A amostra de sangue ficou em repouso durante 30 minutos e após foi colocado na centrífuga a 2.500 rotações por minuto (rpm) por dez minutos, para obtenção do soro. Em seguida, foi transferido o soro para um microtubo, identificado e refrigerado, e posteriormente submetido ao teste de glicose e lactato.

Os pacientes do estudo após a primeira coleta foram encaminhados ao tratamento e/ou procedimento instituído pelo médico veterinário responsável, de acordo com cada afecção. As coletas foram repetidas, as seis, doze e 24 horas após o tratamento e/ou procedimento, para ter conhecimento do prognóstico do animal.

Os animais foram divididos em dois grupos, sendo o grupo 1 (adultos) e grupo 2 (idosos), onde os adultos são os animais até sete anos, e os idosos acima de sete anos.

A análise e estatística será feita agrupando os pacientes de acordo com os diferentes níveis de lactato conforme suas classificações de risco prognóstico (aumento leve, moderado e severo) e comparando com sua evolução clínica (tempo de melhora clínica ou se for o caso, óbito). Para analisar se há diferença estatística significativa entre os grupos será feito o teste ANOVA de uma via de medidas repetidas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo 1 (adultos) representou 33,33% (5/15) da população total estudada, com idade média deste grupo de 5,6 anos. O grupo 2 (idosos) representou 66,66% (10/15), com idade

média de 10,1 anos. A divisão dos grupos foi feita pela idade, no qual foi considerado que cães abaixo de sete anos sejam classificados como adultos, e acima de sete anos como idosos, de acordo com os autores.

Todos os animais presente no estudo foram para a cirurgia, no qual 14 dos animais tinham piometra e apenas um ruptura esplênica, devido a neoplasia.

No exame clínico pré-operatório, os animais do grupo 1 (adultos) apresentaram uma média de FC de 121 bpm, sendo que um animal não teve FC relatada. A frequência respiratória de todos os animais foi maior que 20 mpm. Na coloração de mucosas, 80% (4/5) apresentaram mucosas normocoradas e 20% (1/5) apresentou mucosas hipocoradas. A temperatura média do grupo foi de 38,3°C.

No exame clínico pré-operatório do grupo 2 (idosos), apresentaram uma média de FC de 130 bpm, sendo que um animal não teve FC relatada. A frequência respiratória 60% (6/10) dos animais apresentaram FR até 20 mpm, 20% (2/10) apresentaram FR acima de 20 mpm, e não foi relatada a FR de 20% dos animais (2/10). 70% (7/10) dos animais apresentaram mucosas normocoradas, 20% (2/10) apresentaram mucosas hipocoradas, e 10% (1/10) apresentou mucosas ictéricas. A temperatura média foi de 37,8°C.

Segundo Robertshaw (2006) a temperatura retal média dos caninos pode variar de 37,9 a 39,9°C, no qual o grupo 1 (adultos) teve sua média dentro do normal, e o grupo 2 (idosos) teve média de temperatura abaixo do valor de referência. Porém animais de ambos os grupos apresentaram temperaturas abaixo (37,9°C) e acima (39,9°C) dos valores de referência, que segundo Rabelo (2012) são sinais clínicos de SIRS, juntamente com outras manifestações.

Tanto no grupo 1 (adultos), como no grupo 2 (idosos), as frequências cardíacas foram maiores que 120 bpm, que segundo Kalenski (2012), são variáveis da resposta inflamatória sistêmica, juntamente com presença de taquipnéia, que no grupo 1 (adultos), todos os animais possuíam (frequência respiratória maior que 30 mpm).

As variáveis lactato e glicose do grupo 1 (adultos) foram comparados ao grupo 2 (idosos) de acordo com seus respectivos tempos de coleta.

Os valores médios de glicemia do grupo 1 (adultos) e do grupo 2 (idosos) estão descritos nos gráficos 1 e 2 respectivamente. Os valores de glicemia para cães varia de 60 a 100 mg/dL, de acordo com Ferreira et al (2015). No grupo 1 (adultos) nos tempos pré, seis e doze horas, a glicemia se manteve dentro dos valores de referência, porém na coleta de 24 horas houve hipoglicemia. No grupo 2 (idosos), em todas as coletas os valores de glicemia de mantiveram dentro dos valores de referência. Segundo Albuquerque (2010), a glicemia encontra-se normal na maioria das cadelas com piometra, apesar do quadro inflamatório característico da doença promover um certo grau de resistência a insulina, e a hipoglicemia pode ser observado nos casos de septicemia.

Os valores normais de lactato sérico dos cães podem variar de 0,3 a 2,5mmol/L (ALLEN; HOLM, 2008). Todos os valores de lactato encontrados variaram de normal (abaixo de 2,5 mmol/L) leve e moderado, que são considerados respectivamente 2,5 a 4,9 mmol/L e 5,0 a 7,0 mmol/L, e nenhum apresentou aumento severo no qual o valor é acima de 7,0 mmol/L.

Os valores médios de lactato sérico do grupo 1 (adultos) e do grupo 2 (idosos) estão descritos nos gráficos 3 e 4 respectivamente. No grupo 1 (adultos), o valor médio na coleta pré estava acima dos valores normais o que pode indicar a diminuição da perfusão tecidual, porém nos coletas seguintes os valores se mantiveram dentro do normal, que pode ter se estabilizado devido a fluidoterapia, e assim reestabelecendo a perfusão tecidual. Um estudo realizado por Hagman et al (2009), observou que não houve um aumento nos valores de lactato em cadelas com piometra, indicando que a perfusão tecidual é estável. Os valores médios de lactato nas quatro coletas do grupo dois se mantiveram com um aumento leve (2,5 a 4,9 mmol/L). De acordo com Franco et al (2015), os valores de lactato não devem ser

interpretados de forma isolada, mas em conjunto com demais parâmetros, pois fatores estressantes, manipulação, infecções podem ser fatores determinantes para hiperlactatemia. Segundo Umbelino (2017), é classificado hiperlactatemia quando os valores são iguais ou superiores a 2,5 mmol/L. De acordo com Basto (2011), a hiperlactatemia significa a presença elevada de lactato no sangue, que pode resultar em um desequilíbrio entre a produção e diminuição da metabolização, no qual é mais comum ocorrer na hipoperfusão.

Os autores observaram que no grupo 2 (idosos) tiveram uma dificuldade na diminuição dos valores do lactato, que pode estar relacionada a idade dos animais, já que são idosos. Pode estar relacionado com as mudanças que sofrem no organismo, e assim eles tem uma diminuição na atividade corporal, fazendo com que esses valores demorem mais tempo até se estabilizar, em comparação com o grupo 1 (adultos), que tiveram esses valores normalizados em seis horas.

Os exames hematológicos são de grande importância, pois auxilia no estabelecimento de diagnósticos, acompanhamento da saúde, prognósticos ou a terapia do animal (GONZÁLEZ; SANTOS, 2005). Os valores de referência de leucócitos totais variam de 6000 a 17000/ μ L de acordo com Thrall et al (2007). A média do grupo 1 (adultos) e grupo 2 (idosos) mostrou-se acima dos valores normais, e estão descritos na tabela 1 e tabela 2 respectivamente. Essa leucocitose de acordo com Matos e Victorino (2003) é um dos sinais clínicos de sepse, e de acordo com Pretzer (2008) é também um achado comum em cadelas com piometrite. Em uma avaliação individual, 40% (2/5) dos animais do grupo 1 (adultos), possuíam valores normais de leucócitos, e 60% (3/5) valores aumentados. Já no grupo 2 (idosos), 60% (6/10) apresentavam leucocitose, 30% (3/10) apresentavam valores normais de referência, e 10% apresentavam leucopenia, que segundo Matos e Victorino (2003) também é um sinal clínico de sepse.

O valor médio de eritrócitos, hematócrito e hemoglobina no grupo 1 (adultos) descritos na tabela 1, estavam abaixo dos valores de referência padronizados pela Lacvet – UFRGS que variam de 5,5 a 8,5 x10⁶µL para eritrócitos, 12 a 18 g/dL para hemoglobina e 37 a 55% para hematócrito. Os valor médio para o grupo 2 (idosos), também se encontrou abaixo do valor de referência, e estão descritos na tabela 2. De acordo com Ettinger e Feldman (2004) e Grunert, Birgel e Val (2005) indicam significativas alterações nos parâmetros, como a anemia que é decorrente da depressão da medula óssea causada por endotoxemia. As mucosas hipocoradas foram observadas em três das 14 cadelas com piometrite, o que pode ser decorrente da perda de eritrócitos para a luz uterina (NELSON; COUTO, 2010). Já no caso de ruptura esplênica, diversos fatores podem ocasionar a anemia, e uma delas pode ser pelo sequestro esplênico. Foi observado um caso isolado de mucosas ictéricas, que foi consequência de uma peritonite biliosa que o animal apresentou.

Os valores normais de creatinina de um cão segundo valores de referência padronizados pela Lacvet – UFRGS variam de 0,5 a 1,5 mg/dL. Foi observado valores normais para as médias no grupo 1 (adultos) e grupo 2 (idosos), e estão descritos na tabela 1 e tabela 2 respectivamente. Nem todos os cães tiveram a dosagem de creatinina o que pode ter ocorrido por pouca amostra ou por não terem pedido essas dosagens, mas 66,66% (10/15) obtiveram. Segundo Conrado (2009), as concentrações de uréia e creatinina séricas encontram-se elevadas quando ocorre azotemia pré-renal como consequência da desidratação em animais com piometra, no qual também ocorre com frequência a disfunção renal, que pode estar relacionado com o nível de toxemia e desidratação causados pela doença. Em um estudo individual, o cão com ruptura esplênica, teve os valores de uréia e creatinina elevados, que pode ser decorrente da desidratação e hipotensão. Como o animal estava em um quadro hemorrágico, tinha necessidade de retenção de líquido, em consequência diminuiu a taxa de filtração glomerular, e assim aumentando os níveis de uréia e creatinina.

De acordo com o Lacvet – UFRGS, o valor normal de ALT é de 0 até 102 U/L. As médias de ALT foram dentro dos valores de referência para os dois grupos, que segundo Conrado (2009), a atividade sérica de ALT em fêmeas com piometra, geralmente encontram-se dentro dos valores normais. Segundo Gayakwad et al (1999), os valores podem se apresentar normal, ou até mesmo diminuída previamente ao tratamento cirúrgico, e pode ocorrer esta diminuição pela inibição da síntese da enzima sob ação de endotoxinas bacterianas no fígado, e portanto, menos enzimas disponíveis para vazamento à circulação sanguínea.

Dos 15 cães que fizeram parte do estudo 13,33% (2/15) foram a óbito, porém 100% dos animais sobreviveram dentro de 24 horas.

CONCLUSÃO

Com este estudo, foi possível observar que a interpretação do lactato deve ser realizada em conjunto com demais parâmetros, pois seus valores podem variar de acordo com sua manipulação, ambiente e estresse metabólico do animal, o que podemos observar que o lactato não é um bom marcador prognóstico utilizado de forma isolada. Apesar do grupo 1 (adultos) ter reduzido o valor de lactato, o grupo 2 (idosos) manteve a hiperlactatemia leve, e 100% dos animais sobreviveram após 24 horas, ou seja, os valores de lactato não tiveram relação com a ocorrência de óbito. A glicose sérica também não teve relação, pois somente na coleta 24 horas do grupo 1 (adultos) foi observada hipoglicemia, nos demais tempos os valores estavam dentro do normal, assim como no grupo 2 (idosos) em todos os momentos. Alguns animais foram excluídos do trabalho devido a falta de amostras, por não serem coletados dados suficientes e amostras foram perdidas.

REFERÊNCIAS

- ALLEN, S.E.; HOLM, J.L. Lactate: physiology and clinical utility. **J Vet Emerg Crit Care**, v.18, n.2, p.123-132, 2008.
- ALEIXO, G. S.; COELHO, M. C.; TENÓRIO, A.O.M.; SILVA, J.A.A.; GUIMARÃES, A. L. N.; ANDRADE, M. B.; JÚNIOR, C. G. L.; NASCIMENTO, C.R.A.. Mensuração da glicemia em cães mediante a utilização do glicosímetro portátil : comparação entre amostras. **Medicina veterinária**: Recife, v. 1, n. 1, p. 9–13, jan/jun. 2007.
- BARBOSA, B. C.; ALVES, F. S.; BEIER, S. L.; FALEIROS, R.; FREITAS, P. M. C. Fisiopatologia e terapia do cão com sepse : revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**: Belo Horizonte, v.10, n.1, p. 13–20, jan. 2016.
- BASTO, Tomás Luís Pessoa de Carvalho Pinto. **Acessibilidade**: Lactato sanguíneo como indicador precoce de prognóstico em emergência. 2011. 47 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2011.
- CONRADO, Francisco de Oliveira. **Aspectos clínico-patológicos da piometra**. 2009. 78 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22930/000737603.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E.G.; **Tratado de Medicina Interna Veterinária: Doenças do cão e do gato**, vol. 4, , Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004,p. 1878- 1881.
- FERREIRA K. C.; JERICÓ M. M.; PIETRO A. M.; SANTOS E. Z.; SWASTJANOW L.; LEITE T.; BAPTISTA J.; Monitoração contínua da glicose intersticial em cães saudáveis. **Revista de educação continuada em medicina veterinária e zootecnia do crmv - são paulo**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 13, n. 3, p. 18 – 23, 2015.

- 1 FLORIANO, B. P. *et al.* Lactato sanguíneo na avaliação dos efeitos da peridural torácica em
- 2 cães anestesiados pelo isoflurano. **Ciência rural**: Santa Maria, v. 40, p. 574–579, 2009.
- 3 FRANCO, Rodrigo P. *et al.* Valores de lactato sérico e sua correlação com parâmetros
- 4 clínicos de cães saudáveis, mensurados durante atendimento ambulatorial veterinário.
- 5 **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Jaboticabal, Sp, v. 36, n. 6, p.509-515, jun. 2016.
- 6 FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-736x2016000600008>.
- 7 GAYAKAWAD, S.G.; RANGANATH, B.N.; JAYADEVAPPA, S.M.; SRINIVAS, C.L.;
- 8 KRISHNASWAMY. Observations on biochemical changes in canine pyometra. **Indian**
- 9 **Veterinary Journal**, v. 76, p. 289-290, 1999.
- 10 GONZÁLEZ, F. H. D.; SANTOS, A. P. Patologia clínica veterinária. In: SIMPÓSIO DE
- 11 PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA DA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2005, Porto
- 12 Alegre. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, 2005, p. 91.
- 13 GRUNERT, E.; BIRGEL, E. H.; VAL, W. G. **Patologia e Clínica da Reprodução dos**
- 14 **Animais Mamíferos Domésticos- Ginecologia**, São Paulo: Editora Varela, 2005,p. 432- 443
- 15 HAGMAN, R., REEZIGY, B. J., LEDIN, H. B., KARLSTAM, E. (2009). Blood lactate
- 16 levels in 31 female dogs with pyometra. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 51 (2), 1-9.
- 17 HIDEKY,T. Y. S.; LOURENÇO, Maria Lúcia Gomes; ARAÚJO, Maíra Mont'Alvão Guedes;
- 18 ZORZELLA, Mariana Maria; CHICHARO, Fernando; MACHADO, Luis Henrique de
- 19 Araújo. Avaliação do lactato sanguíneo em animais atendidos na emergência da clínica de
- 20 pequenos animais da fmvz-unesp campus Botucatu resultados e discussão. In: CONGRESSO
- 21 DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26, 2006. n.17, p. 17.
- 22 LACVET - Laboratório de Análises Clínicas Veterinária, Universidade Federal do Rio
- 23 Grande do Sul (UFRGS). **Valores de referência**_. Disponível em: <[http://www.ufrgs.](http://www.ufrgs.br/lacvet/tabela_referencia.php)
- 24 [br/lacvet/tabela_referencia.php](http://www.ufrgs.br/lacvet/tabela_referencia.php)>. Acesso em: 30 mai. 2017.
- 25 MATOS, G. F. J.; VICTORINO, J. A. Critérios para o diagnóstico de sepse, sepse grave e

1 choque séptico. **Revista de terapia intensiva**, p. 102–104. 2003. Disponível em:
2 <http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/antigos/rbti_vol16_02.pdf#page=41>.

3 NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Distúrbios da vagina e do útero. In:_____. **Medicina**
4 **interna de Pequenos Animais**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 57, p.911-925

5 RABELO, R.C. Rotina no internamento. In: RABELO, R.C. **Guia de conduta para o**
6 **médico veterinário-intensivista**. São Paulo: MedVet, 2012, P.29-70.

7 PEREIRA, G. A.; MARSON, F.; ABEID, M.; OSTINI, F. M. **Fisiopatologia da sepse e suas**
8 **implicações terapêuticas**. Ribeirão Preto, 1998. v. 31, n. 3, p. 349–362.

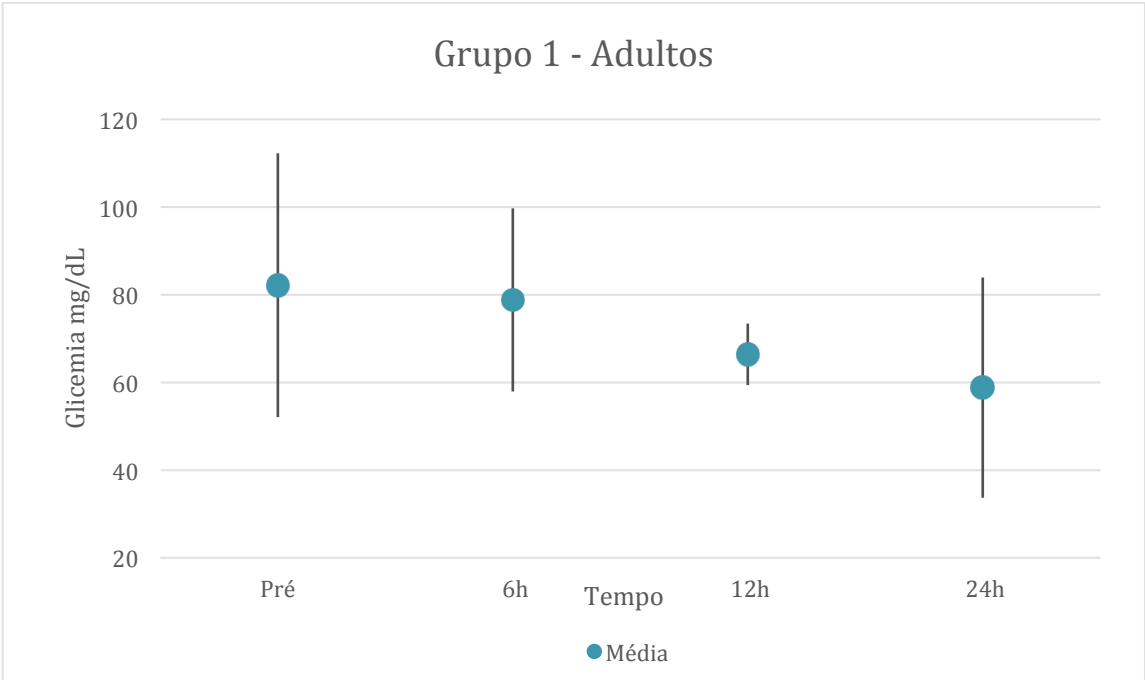
9 TANG, B. M. P. *et al.* Accuracy of procalcitonin for sepsis diagnosis in critically ill patients:
10 systematic review and meta-analysis. **The lancet. infectious diseases**, 2007. v. 7, n. 3, p.
11 210–7. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17317602>>.

12 RABELO, R. C.; RIBEIRO, C. A. M. Princípios e Protocolos na Abordagem Emergencial do
13 Paciente Grave. In: JERICÓ, M. M. NETO, J. P. A. KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina**
14 **interna de cães e gatos**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2015. cap. 2, p. 26-
15 31.

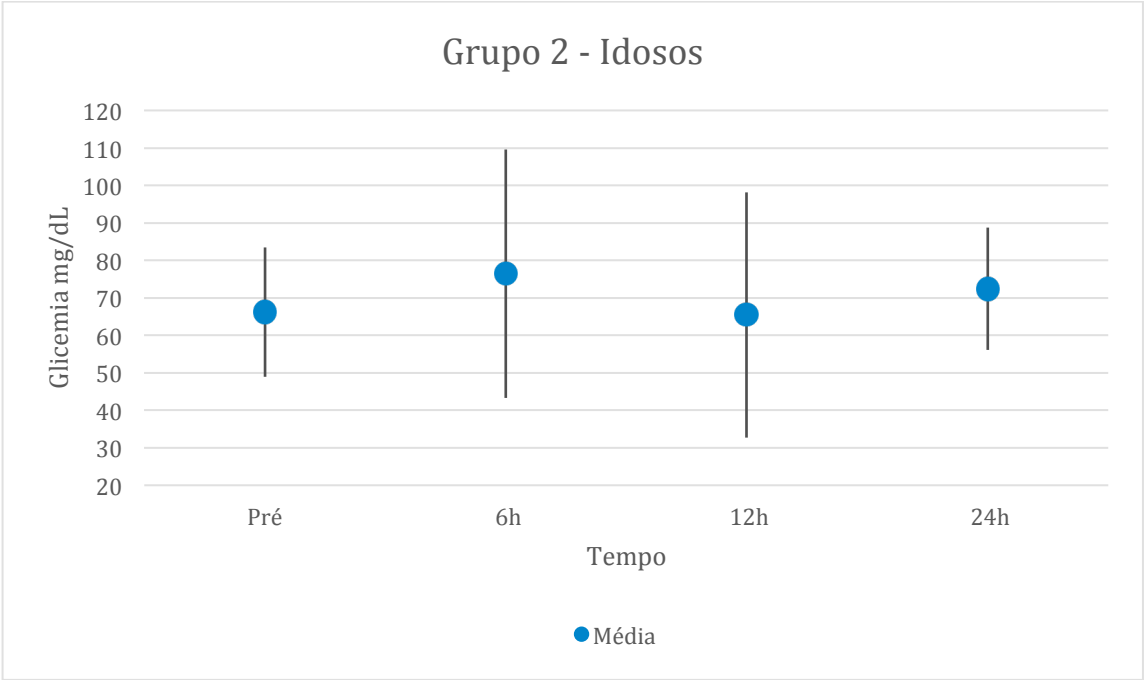
16 ROBERTSHAW, David. Regulação da temperatura e o ambiente térmico. In: **Fisiologia dos**
17 **animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 2006. p. 898-907 (Cap.
18 55).

19 UMBELINO, Inês Lourenço. **Hiperglicemia como indicador de prognóstico na síndrome**
20 **de resposta inflamatória sistêmica/sepse**. 2017. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de
21 Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2018.
22 Disponível em: <http://recil.grupolusofona.pt/bitstream/handle/10437/7773/tese_inês.pdf?sequence=1>. Acesso em: 02 jun. 2017.

- 1 Gráfico 1 – Representação das médias e desvio padrão de glicose sérica pré, em seis, doze e
- 2 24 horas do grupo 1.

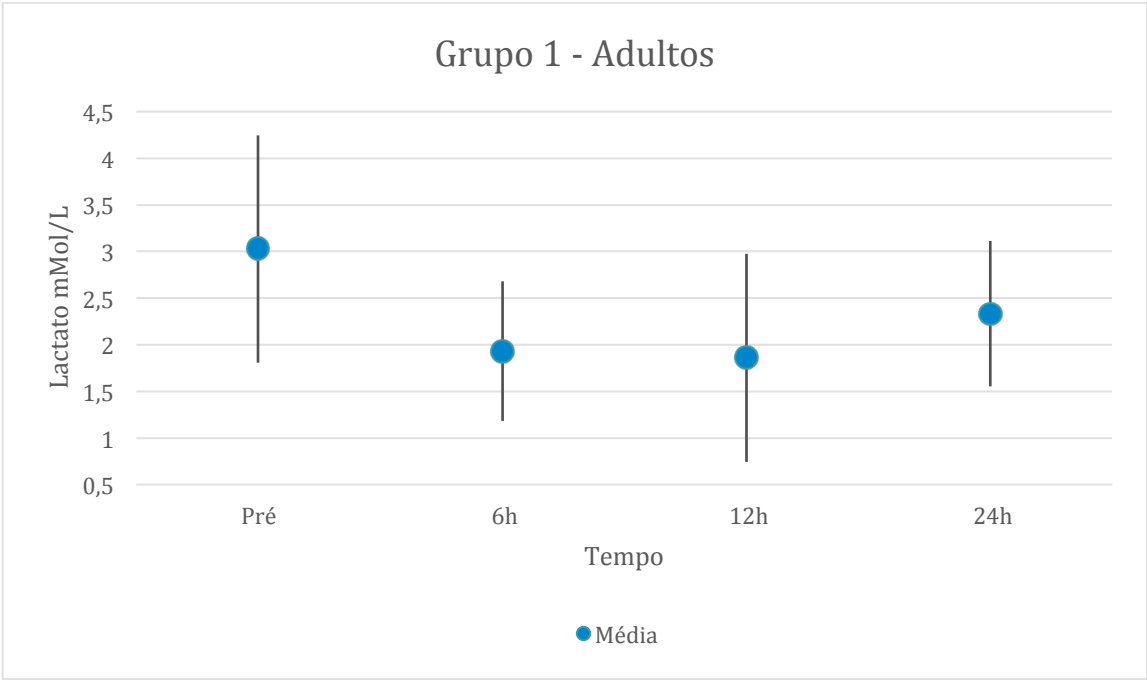


- 3
- 4 Gráfico 2 – Representação das médias e desvio padrão de glicose sérica pré, seis, doze e 24
- 5 horas do grupo 2.

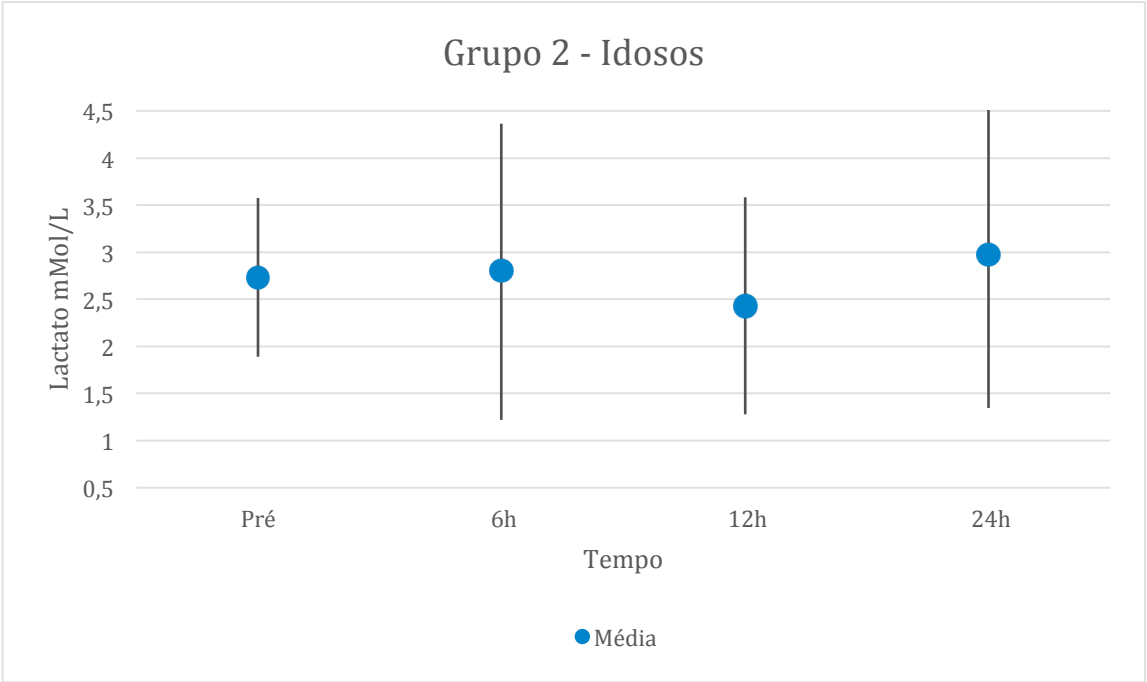


- 6
- 7

1 Gráfico 3 – Representação das médias e desvio padrão de lactato sérico pré, seis, doze e 24
2 horas do grupo 1.



3
4
5 Gráfico 4 – Representação das médias e desvio padrão de lactato sérico pré, seis, doze e 24
6 horas do grupo 2.



7
8
9

Tabela 1 – Valores de média e desvio padrão do grupo 1 (adultos) - variáveis eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, leucócitos totais, ALT e creatinina.

Grupo 1 – Adultos		
	Média	Desvio Padrão
Eritrócitos	5,38	0,83
Hematócrito	36,4	6,06
Hemoglobina	12,27	1,90
Leucócitos totais	32.960	33212,8
ALT	13,33	5,77
Creatinina	0,89	0,23

ALT – Alanina aminotransferase;

Tabela 2 – Valores de média e desvio padrão do grupo 2 (idosos) – variáveis eritrócitos, hematócrito, hemoglobina e leucócitos totais, ALT e creatinina

Grupo 2 – Idosos		
	Média	Desvio Padrão
Eritrócitos	5,11	1,46
Hematócrito	28,96	9,1
Hemoglobina	9,42	2,45
Leucócitos totais	25.370	23040,02
ALT	24,26	9,45
Creatinina	0,53	0,15

ALT – Alanina aminotransferase;

7 CONCLUSÃO

Com este estudo, foi possível observar que a interpretação do lactato deve ser realizada em conjunto com demais parâmetros, pois seus valores podem variar de acordo com sua manipulação, ambiente e estresse metabólico do animal, o que podemos observar que o lactato não é um bom marcador prognóstico utilizado de forma isolada. Apesar do grupo 1 (adultos) ter reduzido o valor de lactato, o grupo 2 (idosos) manteve a hiperlactatemia leve, e 100% dos animais sobreviveram após 24 horas, ou seja, os valores de lactato não tiveram relação com a ocorrência de óbito. A glicose sérica também não teve relação, pois somente na coleta 24 horas do grupo 1 (adultos) foi observada hipoglicemia, nos demais tempos os valores estavam dentro do normal, assim como no grupo 2 (idosos) em todos os momentos. Alguns animais foram excluídos do trabalho devido a falta de amostras, por não serem coletados dados suficientes e amostras foram perdidas.

REFERÊNCIAS

- ALEIXO, G. S.; COELHO, M. C.; TENÓRIO, A.O.M.; SILVA, J.A.A.; GUIMARÃES, A. L. N.; ANDRADE, M. B.; JÚNIOR, C. G. L.; NASCIMENTO, C.R.A.. Mensuração da glicemia em cães mediante a utilização do glicosímetro portátil : comparação entre amostras. **Medicina veterinária**: Recife, v. 1, n. 1, p. 9–13, jan/jun. 2007.
- ALEIXO, G. S.; COELHO, M. C. O.; TENÓRIO, A. P. M.; GUIMARÃES, A. L. N.; ANDRADE, M. B.; CAVALCANTI, H. B. Uso do glicosímetro portátil para determinar a concentração de glicose no sangue de cães. **Ciência animal brasileira**: Goiânia, v. 11, n. 3, p. 537–545, jul/set. 2010. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/vet/article/view/3700>>.
- BARBOSA, B. C.; ALVES, F. S.; BEIER, S. L.; FALEIROS, R.; FREITAS, P. M. C. Fisiopatologia e terapia do cão com sepse : revisão. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**: Belo Horizonte, v.10, n.1, p. 13–20, jan. 2016.
- BASTO, Tomás Luís Pessoa de Carvalho Pinto. **Acessibilidade**: Lactato sanguíneo como indicador precoce de prognóstico em emergência. 2011. 47 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2011.
- BOECHAT, A. L.; BOECHAT, N. O. Sepse: diagnóstico e tratamento. **Revista da sociedade brasileira de clínica médica**: Manaus, v. 8, n. 5, p. 420–427, 2010.
- BOTELHO, R. G.; NETO, A. R.; SOUSA, K. E.; GOMES, J.L.; LIMA, E. M. M. Ineficácia do aparelho portátil accutrend plus na clínica médica de equinos. **ARS Veterinária**: São Paulo, v. 27, n. 1, p. 17–21, 2011.
- BROWN, A. J.; DROBATZ, K. J. Triagem do paciente de emergência. In: KING, L. G.; BOAG, A. **Manual bsava de emergências e medicina intensiva em cães e gatos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. cap. 1, p. 3-7.
- BUENO, L. M. C.; LOPES, M. D.; LOURENÇO, M. L. G.; PRESTES, N. C., TAKAHIRA, R. K.; DERUSSI, A. A. P.; SUDANO, M. J. Concentração de lactato e glicemia em cadelas e neonatos nascidos de cesariana. **Arquivo brasileiro de medicina veterinaria e zootecnia**, v. 64, n. 6, p. 1442–1448, 2012.
- COSTA, Samuel André Bailador. **Maneio do paciente politraumatizado na clínica de animais de companhia**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Universidade de Lisboa, Faculdade de Medicina Veterinária, Lisboa, 2014.
- FERREIRA K. C.; JERICÓ M. M.; PIETRO A. M.; SANTOS E. Z.; SWASTJANOW L.; LEITE T.; BAPTISTA J.; Monitoração contínua da glicose intersticial em cães saudáveis. **Revista de educação continuada em medicina veterinária e zootecnia do crmv - são paulo**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 13, n. 3, p. 18 – 23, 2015.
- FLORIANO, B. P. *et al.* Lactato sanguíneo na avaliação dos efeitos da peridural torácica em cães anestesiados pelo isoflurano. **Ciência rural**: Santa Maria, v. 40, p. 574–579, 2009.
- GONZAGA, Bruno Costa. **Sepse em pequenos animais - revisão bibliográfica com ênfase**

em alterações cardíacas, do Curso de Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. 2011. 49 f. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária) - Universidade de Brasília - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2011.

GONZÁLEZ, F. H. D. Bioquímica clínica de glicídeos. In: _____. **Introdução à bioquímica clínica veterinária.** Porto Alegre: UFRGS, 2006, ed. 2, cap. 5, p. 153-166.

HERDT, T.H. Utilização dos nutrientes após a absorção. In: CUNNINGHAM, J.G.; KLEIN, B.G. **Tratado de Fisiologia Veterinária.** Rio de Janeiro: Elsevier, cap.32, p.391-409, 2008.

HIDEKY, Thiago Yamauti dos Santos; LOURENÇO, Maria Lúcia Gomes; ARAÚJO, Maíra Mont'Alvão Guedes; ZORZELLA, Mariana Maria; CHICHARO, Fernando; MACHADO, Luis Henrique de Araújo. Avaliação do lactato sanguíneo em animais atendidos na emergência da clínica de pequenos animais da fmvz-unesp campus Botucatu resultados e discussão. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26, 2006. n.17, p. 17.

HIROTA, I. N.; FRANCO, R. P.; GALVANI, G. D.; SIMÕES, J. G. S. Reposição volêmica em cães portadores de sepse grave: revisão de literatura. **Nucleus animalium:** v. 5, n. 1, p. 79–90. 2013. Disponível em: <<http://www.nucleus.feituverava.com.br/index.php/animalium/article/view/866/1144>>.

KOLBER, M.; MATOS, P.; HURTADO, R. F.; SCHEIBEL, M.; BOVINO, E. E.; LEITE, C. F. S. Variação entre os métodos bioquímico , seco e úmido , na determinação da glicose em animais da espécie canina , machos e fêmeas , atendidos no hospital veterinário da universidade paulista de são paulo. **Revista do instituto de ciências da saúde.** São Paulo: v. 26, n. 1, p. 54–58. 2008.

MARCONATO, F.; PULZ, R. S.; BUENO, P. L.; SANTOS, L. P.; GHIORZI, V. R.; FISCH, J.; COSTA, A. T.; ROSA, P. O.; BOARO, E.; ANDRADE, F. F. Síndrome da resposta inflamatória sistêmica (SIRS) - revisão bibliográfica. Hospital Veteriário ULBRA. Canoas, 2001. p. 1–6.

MATOS, G. F. J.; VICTORINO, J. A. Critérios para o diagnóstico de sepse, sepse grave e choque séptico. **Revista de terapia intensiva,** p. 102–104. 2003. Disponível em: <http://www.rbti.org.br/imagebank/pdf/antigos/rbti_vol16_02.pdf#page=41>.

OLIVEIRA, Y. S. G. Comparação entre os métodos laboratorial e portátil na análise da glicemia em felinos com amostras de sangue venoso central e capilar. **Ciencia animal brasileira,** v. 16, n. 2, p. 279–286. 2015.

PEREIRA, G. A.; MARSON, F.; ABEID, M.; OSTINI, F. M. **Fisiopatologia da sepse e suas implicações terapêuticas.** Ribeirão Preto, 1998. v. 31, n. 3, p. 349–362.

PLUNKETT, S. J. Emergências hematológicas. In: **Procedimentos de emergência em pequenos animais.** Rio de Janeiro: Revinter, 2006, ed. 2, cap. 6, p. 94-122.

RABELO, R.C. Rotina no internamento. In: RABELO, R.C. **Guia de conduta para o médico veterinário-intensivista.** São Paulo: MedVet, 2012, P.29-70.

RABELO, R. C. Medicina Baseada em Evidências. In: RABELO, R. C. **Emergências de pequenos animais: condutas clínicas e cirúrgicas no paciente grave**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. cap. 1, p. 3-7.

RABELO, R. C.; RIBEIRO, C. A. M. Princípios e Protocolos na Abordagem Emergencial do Paciente Grave. In: JERICÓ, M. M. NETO, J. P. A. KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Guanabara Kookan Ltda, 2015. cap. 2, p. 26-31.

ROHDE, L. M. S. Caracterização de lesões e alterações clínicas de pacientes politraumatizados atendidos no hospital veterinário da unijuí. Ijuí, p 1-5, 2013.

SERODÔNIO, A. T.; CARVALHO, C. B.; MACHADO, J. A. Glicemia em cães (canis familiaris) com glucômetro digital portátil e teste laboratorial convencional. **Jornal brasileiro de ciência animal**: v. 1, n. 1, p. 25–34. 2008.

PEREIRA, G. A.; MARSON, F.; ABEID, M.; OSTINI, F. M. **Fisiopatologia da sepse e suas implicações terapêuticas**. Ribeirão Preto, 1998. v. 31, n. 3, p. 349–362.

TANG, B. M. P. *et al.* Accuracy of procalcitonin for sepsis diagnosis in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. **The lancet. infectious diseases**, 2007. v. 7, n. 3, p. 210–7. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17317602>>.

TARSO, P. Lactato na medicina veterinária - atualização conceitual. **Revista brasileira de medicina veterinária**: Rio de Janeiro, v. 34, n. 4, p. 283–287. 2012.

THRALL, M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W.; NICOLA, D.; FETTMAN, M. J.; LASSEN, E. D.; REBAR, A.; WEISER, G. Avaliação laboratorial do fígado. In: **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. cap. 23, p. 332 - 354.

VAZ, Tainã Braúna. **Mensuração do lactato plasmático em felinos domésticos hígidos, do Curso de Medicina Veterinária - Campus Brasília**. 2015. 33 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2015.

VILA, Laura. **Bioquímica em aves: revisão de literatura, do Curso de Medicina Veterinária - Campus Goiânia**. Disciplina seminários aplicados - Universidade Federal de Goiás - Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia, 2013.

ANEXO 1 – Normas da revista científica Ciência Rural

1. CIÊNCIA RURAL - Revista Científica do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria publica artigos científicos, revisões bibliográficas e notas referentes à área de Ciências Agrárias, que deverão ser destinados com exclusividade.

2. Os artigos científicos, revisões e notas devem ser encaminhados via eletrônica e editados **preferencialmente em idioma Inglês**. Os encaminhados em Português poderão ser traduzidos após a 1º rodada de avaliação para que ainda sejam revisados pelos consultores ad hoc e editor associado em rodada subsequente. Entretanto, caso **não traduzidos** nesta etapa e se **aprovados** para publicação, terão que ser **obrigatoriamente traduzidos para o Inglês** por empresas credenciadas pela Ciência Rural e obrigatoriamente terão que apresentar o certificado de tradução pelas mesmas para seguir tramitação na CR. **As despesas de tradução serão por conta dos autores**. Todas as linhas deverão ser numeradas e paginadas no lado inferior direito. O trabalho deverá ser digitado em tamanho A4 210 x 297mm com, no máximo, 25 linhas por página em espaço duplo, com margens superior, inferior, esquerda e direita em 2,5cm, fonte Times New Roman e tamanho 12. O máximo de páginas será **15 para artigo científico, 20 para revisão bibliográfica e 8 para nota, incluindo tabelas, gráficos e figuras**. Figuras, gráficos e tabelas devem ser disponibilizados ao final do texto e individualmente por página, sendo que não poderão ultrapassar as margens e **nem estar com apresentação paisagem**.

3. O artigo científico (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução com Revisão de Literatura; Material e Métodos; Resultados e Discussão; Conclusão e Referências; Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição; Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão**. Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

4. A revisão bibliográfica (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Introdução; Desenvolvimento; Conclusão; e Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das

referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

5. A nota (Modelo [.doc](#), [.pdf](#)) **deverá conter os seguintes tópicos:** Título (Português e Inglês); Resumo; Palavras-chave; Abstract; Key words; Texto (sem subdivisão, porém com introdução; metodologia; resultados e discussão e conclusão; podendo conter tabelas ou figuras); Referências. Agradecimento(s) e Apresentação; Fontes de Aquisição e Informe Verbal; Comitê de Ética e Biossegurança devem aparecer antes das referências. **Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente devem apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.** Alternativamente pode ser enviado um dos modelos ao lado ([Declaração Modelo Humano](#), [Declaração Modelo Animal](#)).

6. O preenchimento do campo "**cover letter**" deve apresentar, obrigatoriamente, as seguintes informações em inglês, **exceto** para artigos submetidos em português (lembrando que preferencialmente os artigos devem ser submetidos em inglês).

- a) What is the major scientific accomplishment of your study?
- b) The question your research answers?
- c) Your major experimental results and overall findings?
- d) The most important conclusions that can be drawn from your research?
- e) Any other details that will encourage the editor to send your manuscript for review?

Para maiores informações acesse o seguinte [tutorial](#).

7. Não serão fornecidas separatas. Os artigos encontram-se disponíveis no formato pdf no endereço eletrônico da revista www.scielo.br/cr.

8. Descrever o título em português e inglês (caso o artigo seja em português) - inglês e português (caso o artigo seja em inglês). Somente a primeira letra do título do artigo deve ser maiúscula exceto no caso de nomes próprios. Evitar abreviaturas e nomes científicos no título. O nome científico só deve ser empregado quando estritamente necessário. Esses devem aparecer nas palavras-chave, resumo e demais seções quando necessários.

9. As citações dos autores, no texto, deverão ser feitas com letras maiúsculas seguidas do ano de publicação, conforme exemplos: Esses resultados estão de acordo com os reportados por MILLER & KIPLINGER (1966) e LEE et al. (1996), como uma má formação congênita (MOULTON, 1978).

10. As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

10.1. Citação de livro:
JENNINGS, P.B. **The practice of large animal surgery**. Philadelphia : Saunders, 1985. 2v.

TOKARNIA, C.H. et al. (Mais de dois autores) **Plantas tóxicas da Amazônia a bovinos e outros herbívoros**. Manaus : INPA, 1979. 95p.

10.2. Capítulo de livro com autoria:
GORBAMAN, A. A comparative pathology of thyroid. In: HAZARD, J.B.; SMITH, D.E. **The thyroid**. Baltimore : Williams & Wilkins, 1964. Cap.2, p.32-48.

10.3. Capítulo de livro sem autoria:
COCHRAN, W.C. The estimation of sample size. In: _____. **Sampling techniques**. 3.ed. New York : John Willey, 1977. Cap.4, p.72-90.
TURNER, A.S.; McILWRAITH, C.W. Fluidoterapia. In: _____. **Técnicas cirúrgicas em animais de grande porte**. São Paulo : Roca, 1985. p.29-40.

10.4. Artigo completo:
O autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers), conforme exemplos abaixo:

MEWIS, I.; ULRICH, CH. Action of amorphous diatomaceous earth against different stages of the stored product pests *Tribolium confusum* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Tenebrio molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae), *Sitophilus granarius* (Coleoptera: Curculionidae) and *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae). **Journal of Stored Product Research**, Amsterdam (Cidade opcional), v.37, p.153-164, 2001. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X\(00\)00016-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-474X(00)00016-3)>. Acesso em: 20 nov. 2008. doi: 10.1016/S0022-474X(00)00016-3.

PINTO JUNIOR, A.R. et al (Mais de 2 autores). Response of *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (Stephens) and *Oryzaephilus surinamensis* (L.) to different concentrations of diatomaceous earth in bulk stored wheat. **Ciência Rural**, Santa Maria (Cidade opcional), v. 38, n. 8, p.2103-2108, nov. 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000800002&lng=pt&nrm=iso>. Acesso em: 25 nov. 2008. doi: 10.1590/S0103-84782008000800002.

10.5. Resumos:

RIZZARDI, M.A.; MILGIORANÇA, M.E. Avaliação de cultivares do ensaio nacional de girassol, Passo Fundo, RS, 1991/92. In: JORNADA DE PESQUISA DA UFSM, 1., 1992, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria : Pró-reitoria de Pós-graduação e Pesquisa, 1992. V.1. 420p. p.236.

10.6. Tese,

dissertação:

COSTA, J.M.B. **Estudo comparativo de algumas características digestivas entre bovinos (Charolês) e bubalinos (Jafarabad)**. 1986. 132f. Monografia/Dissertação/Tese (Especialização/ Mestrado/Doutorado em Zootecnia) - Curso de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria.

10.7. Boletim:

ROGIK, F.A. **Indústria da lactose**. São Paulo : Departamento de Produção Animal, 1942. 20p. (Boletim Técnico, 20).

10.8. Informação

verbal:

Identificada no próprio texto logo após a informação, através da expressão entre parênteses. Exemplo: ... são achados descritos por Vieira (1991 - Informe verbal). Ao final do texto, antes das Referências Bibliográficas, citar o endereço completo do autor (incluir E-mail), e/ou local, evento, data e tipo de apresentação na qual foi emitida a informação.

10.9. Documentos

eletrônicos:

MATERA, J.M. **Afecções cirúrgicas da coluna vertebral: análise sobre as possibilidades do tratamento cirúrgico**. São Paulo : Departamento de Cirurgia, FMVZ-USP, 1997. 1 CD.

GRIFON, D.M. Arthroscopic diagnosis of elbow displasia. In: WORLD SMALL ANIMAL VETERINARY CONGRESS, 31., 2006, Prague, Czech Republic. **Proceedings...** Prague:

WSAVA, 2006. p.630-636. Acessado em 12 fev. 2007. Online. Disponível em: <http://www.ivis.org/proceedings/wsava/2006/lecture22/Griffon1.pdf?LA=1>

UFRGS. **Transgênicos**. Zero Hora Digital, Porto Alegre, 23 mar. 2000. Especiais. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.zh.com.br/especial/index.htm>

ONGPHIPHADHANAKUL, B. Prevention of postmenopausal bone loss by low and conventional doses of calcitriol or conjugated equine estrogen. **Maturitas**, (Ireland), v.34, n.2, p.179-184, Feb 15, 2000. Obtido via base de dados MEDLINE. 1994-2000. Acessado em 23 mar. 2000. Online. Disponível em: <http://www.Medscape.com/server-java/MedlineSearchForm>

MARCHIONATTI, A.; PIPPI, N.L. Análise comparativa entre duas técnicas de recuperação de úlcera de córnea não infectada em nível de estroma médio. In: SEMINARIO LATINOAMERICANO DE CIRURGIA VETERINÁRIA, 3., 1997, Corrientes, Argentina. **Anais...** Corrientes : Facultad de Ciencias Veterinarias - UNNE, 1997. Disquete. 1 disquete de 31/2. Para uso em PC.

11. Desenhos, gráficos e fotografias serão denominados figuras e terão o número de ordem em algarismos arábicos. A revista não usa a denominação quadro. As figuras devem ser disponibilizadas individualmente por página. Os desenhos figuras e gráficos (com largura de no máximo 16cm) devem ser feitos em editor gráfico sempre em qualidade máxima com pelo menos 300 dpi em extensão .tiff. As tabelas devem conter a palavra tabela, seguida do número de ordem em algarismo arábico e não devem exceder uma lauda.

12. Os conceitos e afirmações contidos nos artigos serão de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

14. Será obrigatório o cadastro de todos autores nos metadados de submissão. O artigo não tramitará enquanto o referido item não for atendido. Excepcionalmente, mediante consulta prévia para a Comissão Editorial outro expediente poderá ser utilizado.

15. Lista de verificação (Checklist [.doc](#), [.pdf](#)).

16. Os artigos serão publicados em ordem de aprovação.

17. Os artigos não aprovados serão arquivados havendo, no entanto, o encaminhamento de uma justificativa pelo indeferimento.

18. Em caso de dúvida, consultar artigos de fascículos já publicados antes de dirigir-se à Comissão Editorial.

19. Todos os artigos encaminhados devem pagar a [taxa de tramitação](#). Artigos reencaminhados (**com decisão de Reject and Resubmit**) deverão pagar a taxa de tramitação novamente. Artigos arquivados por **decurso de prazo** não terão a taxa de tramitação reembolsada.

20. Todos os artigos submetidos passarão por um processo de verificação de plágio usando o programa “Cross Check”.